

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002053019
PUBLICATION DATE : 19-02-02

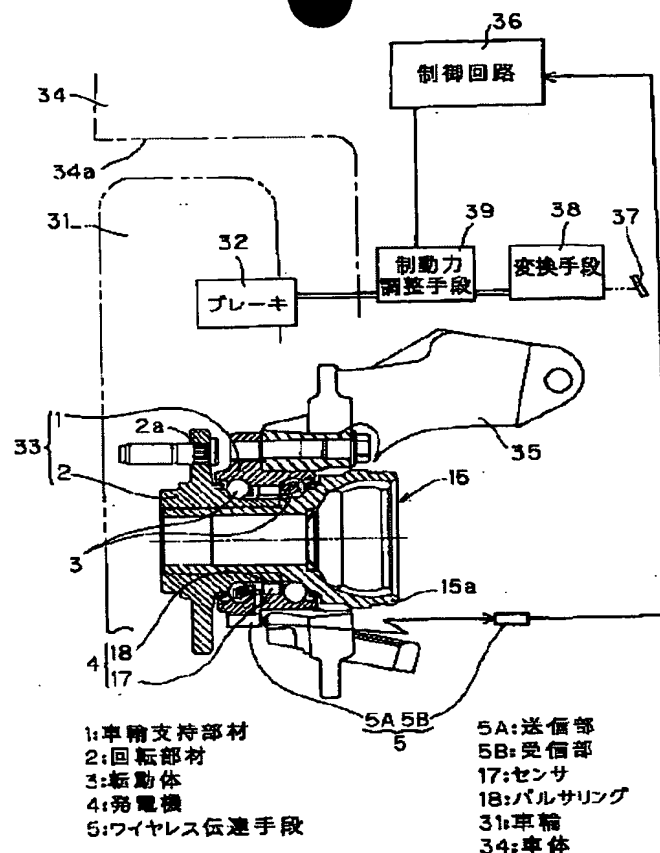
APPLICATION DATE : 11-08-00
APPLICATION NUMBER : 2000243777

APPLICANT : NTN CORP;

INVENTOR : OTSUKI HISASHI;

INT.CL. : B60T 8/00 G08C 17/02 G08C 19/00

TITLE : ANTI-LOCK BRAKING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an anti-lock braking device capable of preventing the disconnection outside a car by radio transmitting a detecting signal of an engine speed, and preventing the malfunction by eliminating the influence of the noise, and realize the lightening of an automobile and the cost reduction.

SOLUTION: A car body 34 is provided with a control circuit 36 for controlling the braking force of a brake 9 on the basis of a detecting signal of a wheel rotating speed. A pulser ring 18 is mounted on a rotating member 2 of a wheel 31, and a sensor 17 for detecting the rotation is mounted on a wheel supporting member 1 oppositely to the pulser ring 18. The output of the sensor 14 is transmitted by a radio transmitting means 5. The radio transmitting means 5 is composed of a transmitting part 5A mounted on the wheel supporting member 1, and a receiving part 5B mounted on the car body 34. The radio transmitting means 5 modulates the frequency of a carrier wave by a sensor signal, and transmits a feeble radio wave. The carrier wave has the frequency of 322 MHz or less.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-53019

(P2002-53019A)

(43) 公開日 平成14年2月19日 (2002. 2. 19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	7-エントリ (参考)
B 6 0 T 8/00		B 6 0 T 8/00	A 2 F 0 7 3
G 0 8 C 17/02		G 0 8 C 19/00	C 3 D 0 4 6
19/00		17/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-243777 (P2000-243777)

(22) 出願日 平成12年8月11日 (2000. 8. 11)

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 鈴木 憲一

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(72) 発明者 穂積 和彦

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100036793

弁理士 野田 雅士 (外1名)

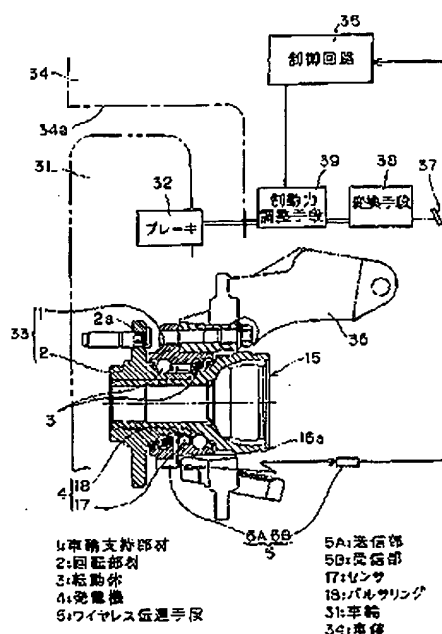
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンチロックブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 回転数の検出信号をワイヤレスで受送するものとして、車外での断線の恐れを無くし、自動車の軽量化、コスト低下を可能とする。また、ノイズの影響を受け難く、誤動作を生じ難いものとする。

【解決手段】 車体34に、車輪回転速度の検出信号によりブレーキ9の制動力の制御を行う制御回路36を設ける。車輪31の回転部材2にパルスリング18を装着し、これに對峙して車輪支持部材1に回転検出用のセンサ17を設ける。このセンサ14の出力をワイヤレス伝達手段5で伝送する。ワイヤレス伝達手段5は、車輪支持部材1に設置された送信部5Aと、車体34に設置された受信部5Bとでなる。ワイヤレス伝達手段5は、搬送波をセンサ信号で周波数変調して微弱電波で送信するものとする。搬送波は周波数を322MHz以下とする。



(2)

特開2002-53019

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪の回転数を検出し、この検出信号によりブレーキ制動力の制御を行うアンチロックブレーキ装置において、車輪の回転部材に装着されたパルサリングと、このパルサリングに対峙して車輪支持部材に装着されたセンサと、車体に設置されて上記制動力の制御を行う制御回路と、上記車輪支持部材および車体に送信部および受信部が各々設置され、上記センサの信号をワイヤレスで送受するワイヤレス伝達手段とを備え、

上記送信部は、搬送波を上記センサの信号で周波数変調して微弱電波で送信するものとし、かつ上記搬送波を周波数が322MHz以下で、283MHz以上としたアンチロックブレーキ装置、

【請求項2】 車輪の回転数を検出し、この検出信号によりブレーキ制動力の制御を行うアンチロックブレーキ装置において、車輪の回転部材に装着されたパルサリングと、このパルサリングに対峙して車輪支持部材に装着されたセンサと、車体に設置されて上記制動力の制御を行う制御回路と、上記車輪支持部材および車体に送信部および受信部が各々設置され、上記センサの信号をワイヤレスで送受するワイヤレス伝達手段とを備え、

上記ワイヤレス伝達手段は、上記送信部と受信部との磁気結合によってワイヤレスで送受するものであり、上記送信部の送信コイル、および受信部の受信コイルを、コイル中心が上記車輪の回転軸心に対して直角に、かつ水平方向になるように配置したアンチロックブレーキ装置、

【請求項3】 上記パルサリングおよび上記センサが発電機を構成し、上記送信部は上記発電機の発電電力を電源として用いるものとし、上記送信部の前記発電機に接続された電源回路に、スーパーキャパシタを付加し、上記車輪の低速回転時の発電電力の低下分を上記スーパーキャパシタで補うようにした請求項1または請求項2に記載のアンチロックブレーキ装置、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車におけるアンチロックブレーキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】最近の自動車には、低摩擦路やパンICKブレーキ時のタイヤロックを検知し、ブレーキを緩めてタイヤグリップを確保することで操舵安定性を図るアンチロックブレーキ装置（ABS）が多く採用されている。この装置では、車輪軸受部に回転センサを設け、車輪回転数を検出している。センサへの電力供給やセンサの出力信号は、電線で車体部とやりとりしている。この電線は、車輪軸受部と車体との間では車外に露出することになり、石跳ねやタイヤハウス内の雪の凍結により、断線等の支障を起し易い。また、操舵輪の場合は、電線に予め緩れを与えて

おく必要があったり、電線の固定に多大な工夫が必要であったりする。上記の電線は、その被覆も必要で、自動車の軽量化の妨げとなり、また電線の固定の工数が多いことから、コスト増となっている。

【0003】このような課題を解消するものとして、本出願人は、上記センサの信号をワイヤレスで送受するものを提案した（特願平11-339588号）。このワイヤレスの送受には、磁気結合を用いる。つまり、電界放射型アンテナを用いないことで磁気通信とする。微弱電波とする場合は、2MHz程度の低周波の搬送波をセンサの信号で振幅変調する。

【0004】しかし、上記2MHz程度の周波数帯では、放送事業の高調波（999kHz（各所NHK：出力100～1kW）の2倍、666kHz（NHK大阪：出力100kW）の3倍など）の影響を受け易い。また、この周波数帯には商業無線が多く存在し、これらは比較的出力が大きいため、近隣周波数の電磁波により受信回路が飽和し、抑圧現象を起し易い。また、これらの外乱電磁波は、振幅信号として受信機に飛び込むことが殆どである。上記ワイヤレス伝達手段を磁気結合によるものとした場合は、周辺機器による影響が少ないが、車輪の上下振動の影響を受け易いという課題がある。また、上記提案例では、回転センサを発電機で構成し、ワイヤレス伝達手段の電源として用いることを提案したが、制動力が作用して車輪回転数が低下したときに、発電電力も低下するため、ワイヤレス伝達手段の送信回路を十分に駆動することができなかった。

【0005】この発明の目的は、回転数の検出信号をワイヤレスで送受するものとして、車外での断線の恐れを無くし、自動車の軽量化、コスト低下を可能としながら、ノイズの影響を受け難く、誤動作を生じ難いアンチロックブレーキ装置を提供することである。この発明の他の目的は、ワイヤレス送受において、周辺機器の影響を受け難く、また車輪の上下振動による影響も少なくすることである。この発明のさらに他の目的は、回転の検出用のセンサをワイヤレス伝達手段の電源用の発電機に利用でき、電力供給用の配線をタイヤハウス等に設けることを不要にでき、また低速時にも安定して電力供給できるものとするところである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明のアンチロックブレーキ装置は、車輪の回転数を検出し、この検出信号によりブレーキ制動力の制御を行うアンチロックブレーキ装置において、車輪の回転部材に装着されたパルサリングと、このパルサリングに対峙して車輪支持部材に装着されたセンサと、車体に設置されて上記制動力の制御を行う制御回路と、上記車輪支持部材および車体に送信部および受信部が各々設置され、上記センサの信号をワイヤレスで送受するワイヤレス伝達手段とを備え、ワイヤレス伝達手段を次の構成としたものである。すなわ

(3)

特開2002-53019

3

ち、この発明における第1の発明のアンチロックブレーキ装置は、ワイヤレス伝送手段の送信部が、搬送波を上記センサの信号で周波数変調して微弱電波で送信するものとし、かつ上記搬送波を周波数が322MHz以下で、283MHz以上とする。この構成によると、センサで検出される車輪回転数の信号を、車輪支持部材の送信部から車体側の受信部にワイヤレス伝送手段で送信するため、車輪支持部と車体との間でセンサ信号用の電線が外部に露出しない。そのため、石跳ねやタイヤハウス内の音の漏れ等により、断線の支障を起こすことがない。また、車輪支持部と車体との間のセンサ信号用の電線が省け、その煩雑な配線固定作業も不要となるため、自動車の軽量化、コスト低下が図れる。ワイヤレス伝送手段は、搬送波を上記センサの信号で周波数変調（FM変調）して微弱電波で送信するものとし、かつ上記搬送波の周波数を322MHz以下で、283MHz以上としたため、この使用周波数帯域と変調方法の選定により、外部電磁界の影響を受け難い。

【0007】FM変調では、送信部の発振周波数を変化させるが、発振源として一般に用いられる水晶発振回路の性質から、周波数の可変範囲は基準周波数のプラスマイナス数パーセント程度であるため、低周波では大きな周波数偏移を得られない。そのため、必然的に周波数を高くする必要があるが、電波法の規制にかからない微弱電波を使用しなくてはならない。電波法の規制では、322MHz以下の場合に、出力の制限が厳しく、比較的強い電界強度とできる。そのため、322MHz以下の範囲で、できるだけ高い周波数を利用することにより、FM変調において周波数偏移を十分に得ると共に、電波法の制限内で十分な出力を得て、信号伝送を確実なものとしてすることができる。特に、搬送波の周波数は283～322MHzの範囲が好ましい。この周波数帯域は、航空無線で使用されているため、安全確保のために妨害電波などが排除されており、電波法からも外乱電磁波の少ない周波数領域となっている。また、搬送波の周波数を高く設定することにより、つまり322MHz以下であって、できるだけ高い範囲となるように設定することにより、次のような付帯効果も得られる。例えば、受信部の同調回路の小型化やアンテナの短縮化が可能で、基盤上に導波パターンでアンテナを生成することも可能となり、回路の小型化、低価格化が可能になる。また、上記のように搬送波の周波数を高くすることに伴い、波長が短くなるため、小型のアンテナでも同調が取り易く、アンテナの効率も向上する。また、高周波は指向性が強く、送信部は受信部以外への電磁波出力を抑制でき、受信部は送信部以外の方向からの電磁波受信を抑制できるため、さらに外乱ノイズに対してロバスト性が向上する。

【0008】この発明における第2の発明のアンチロックブレーキ装置は、ワイヤレス伝送手段を、上記送信部

4

と受信部との磁気結合によってワイヤレスで送受するものである。送信部の送信コイル、および受信部の受信コイルは、コイル中心が上記車輪の回転軸心に対して直角に、かつ水平方向になるように配置する。磁気結合による伝送方法は、指向性を持つため、周囲装置の影響は非常に少ない。そのため、外乱による誤動作が防止される。磁気による通信においては、送信コイルの直径と長さの比および受信コイルとの距離により、送信コイルと受信コイルとを並列方向に配した方が良い場合と、直列方向に配した方が良い場合とがある。車輪支持部材および車体に送信コイルおよび受信コイルを配置する場合は、コイル間の距離がコイル長さに比べて非常に長くなるため、一般的には直列配置が良いのであるが、車輪の上下動によりコイル端の軸にずれが生じ、伝達効率が大きく変化する可能性がある。そのため、送信コイルおよび受信コイルを車輪の回転軸心に対して直角で、かつ水平方向になるように配置することにより、車輪に上下動が生じても、受信コイルへの磁界の変動を直列状態よりも抑えることができる。なお、操舵輪では、上記受信コイルを車輪の回転軸心に対して直角に配置するのは、車輪が車体に対して傾いていない直進状態の場合の回転軸心に対してである。

【0009】この発明において、上記パルザリングおよび上記センサが発電機を構成し、上記送信部が上記発電機の発電電力を電源として用いるものとしても良い。その場合に、上記送信部の前記発電機に接続された電源回路に、スーパーキャパシタを付加し、上記車輪の低速回転時の発電電力の低下分を上記スーパーキャパシタで補うようにしても良い。このように、パルザリングおよびセンサが発電機を構成するものとし、送信部の電源として用いることにより、車輪支持部と車体との間で送信部やセンサ駆動用の電線が外部に露出せず、より一層簡素な構造となる。この場合に、発電機に接続された電源回路に、スーパーキャパシタを付加したため、このスーパーキャパシタに蓄えられた電力により、車輪回転数が低いときにも、ワイヤレス伝送して受信部側で安定して回転数を検出することができる。スーパーキャパシタには、走行時に発電した電力を、例えば数秒で充電することが可能となる。アンチロックブレーキ装置において、低速時に回転数の送信が必要な時間は、制動開始から制動が完了するまでの時間であり、上記のようにスーパーキャパシタに走行時に充電した電力で、この制動による低速回転時に必要なワイヤレス伝送が十分に行える。

【0010】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態を図面と共に説明する。このアンチロックブレーキ装置は、車輪31の回転数を検出し、その検出信号によりブレーキ32の制動力の制御を行うものである。車輪31は、車輪用軸受装置33を介して車体34に回転自在に支持されている。車輪用軸受装置33は、外方部材となる車輪支持

(4)

特開2002-53019

5

6

部材1と、内方部材となる回転部材2との間に転動体3を介在させたものである。車輪支持部材1は、車体34から下方に突出したサスペンション（図示せず）に、ナックル35を介して支持されている。回転部材2は、一端の外周に車輪取付フランジ2aを有し、この車輪取付フランジ2aに車輪31が取付けられている。車輪31は、図示の例では操舵輪であり、車輪用軸受装置33の回転部材2は、他端の等速ジョイント15を介して車軸（図示せず）に連結されている。なお、この実施形態は、車輪用軸受装置と等速ジョイントを一体化した、所謂第4世代と呼ばれる形式のものであるが、本発明は軸受形式や等速ジョイントの形式には何ら限定されない。

【0011】回転部材2にはバルサリング18が装着され、このバルサリング18に対峙して車輪回転数の検出用のセンサ17が、車輪支持部材1に装着されている。バルサリング18およびセンサ17は、発電機4を構成するものであり、それぞれ発電機4のロータおよびステータとなる。センサ17の検出信号は、車体34に設置された制御回路36に、ワイヤレス伝達手段5を介して伝えられる。制御回路36は、ブレーキ32の制動力の制御を行う手段である。ワイヤレス伝達手段5は、車輪支持部材1に送信部5Aが設置され、車体34に受信部5Bが設置されている。受信部5Bは、車体34における例えばタイヤハウス34a内に配置される。

【0012】ブレーキ32は、車輪31に設けられたブレーキドラムまたはブレーキディスク等の摩擦部材（図示せず）に接して車輪31を制動するものであり、油圧シリンダ等を備えている。ブレーキペダル等のブレーキ操作部材37の操作は、変換手段38を介して油圧力等に交換され、増力してブレーキ32に伝えられる。制動力調整手段39は、ブレーキ32の制動力を調整する手段であり、制御回路36の指令に応じて制動力を調整する。制動力調整手段39は、ブレーキ32と変換手段38との間の油圧経路に設けられている。制御回路36は、具体的には、回転数のセンサ17で検出された車輪回転数に応じて制動力調整手段39に制動力の調整指令を与える手段であり、マイクロコンピュータ等の電子回路で構成されている。

【0013】以下、各部の詳細を説明する。図2、図3に示すように、車輪用軸受装置33は、外方の車輪支持部材1と内方の回転部材2の間に複列の転動体3を介在させたものであり、これら内外の部材2、1間の環状空間内に回転センサ兼用の発電機4が内蔵されている。発電機4は同列の転動体3、3間に配置されている。車輪支持部材1は、内周に複列の転走面6、7を有し、これら転走面6、7にそれぞれ対向する転走面8、9が回転部材2の外周に設けられている。複列の転動体3は、転走面6、8間、および転走面6、9間に收容される。この車輪用軸受装置は、複列のアンギュラ玉軸受とされ、背面合わせとなるように各転走面6～9の接触角が形成

されている。転動体3は各列毎に保持器10で保持されている。内外の部材2、1間の両端は、シール11で密封されている。車輪支持部材1は、一端に車体取付フランジ1aを有し、この車体取付フランジ1aを介して車体34のサスペンションのナックル35に取付けられる。車輪支持部材1は、全体が一体の部材である。回転部材2は、車輪取付フランジ2aを有し、この車輪取付フランジ2aに車輪31がボルト14で取付けられる。

【0014】回転部材2は、車輪取付フランジ2aを有するハブ輪2Aと、他の内輪構成部材2Bとを組合わせたものとされ、これらハブ輪2Aおよび内輪構成部材2Bのそれぞれに、上記複列の転走面8、9のうちの各列の転走面8、9が形成されている。内輪構成部材2Bは、等速ジョイント15の外輪15aが一体に形成された部材である。内輪構成部材2Bは、等速ジョイント外輪15aから一体に延びる軸部16が、基端側の大径部16aと、この大径部16aに段差を介して続く小径部16bとで形成され、小径部16bの外周にハブ輪2Aが嵌合する。上記転走面9は大径部16aに形成されている。ハブ輪2Aと内輪構成部材2Bとは加締等の塑性結合により一体固着されている。

【0015】発電機4は、例えばクローボール型のものとされ、図4～図6に示すものが使用される。図4は、発電機ロータとなるバルサリング18を示す。このバルサリング18は、円周方向に並べて磁極N、Sを設けた多極磁石からなる。

【0016】図5は、ステータとなるセンサ17を示し、クローボール型とされている。すなわち、センサ17は、ボール状の爪21a、21bからなる多数の磁極を並べた形式のものとされる。図6（A）、（B）は、それぞれ図5（A）、（B）の一部を拡大した図である。センサ17は、詳しくは、磁性体のリング部材19と、このリング部材19内に收容されたコイル20とを備える。リング部材19は、断面形状が内周側に向く溝形状とされ、すなわち内周側に向くコ字状の断面形状とされ、かつ両フランジ19a、19bの内周縁から対向するフランジ側19a、19bへ折れ曲がった歯状の複数の爪21a、21bを有する。これら両フランジ19a、19bの歯状の各爪21a、21bは、周方向に互いに所定の隙間をもって交互に配列されている。各爪21a、21bは、突出方向に長い長方形状とされ、同じ方向の各爪21a、21b間の隙間dの幅は、例えば爪21a、21bの幅の3倍程度とする。リング部材19の両フランジ19a、19bの内周縁には、各爪21a、21bの形成部分の間に切欠部22a、22bが設けられ、これら切欠部22a、22bに、対向側のフランジ19b、19aの各爪21b、21aの先端が噛み合っている。切欠部22a、22bは、半円状ないしU字状に形成されている。リング部材19は、板金のプレス加工品とされ、板金材料には例えばステンレス板や珪素鋼

(5)

特開2002-53019

7

8

板等の磁性部材が用いられる。なお、リング部材19は、幅方向の中央、つまりウェブの中央で2分割されているが、一体の部材であっても良い。

【0017】この発電機4は、歯状の爪21a、21bを有するリング部材19と、コイル20とでなるステータ、つまりセンサ17を用い、多極磁石からなるロータであるパルサリング18と組み合わせているため、多極化、小型化が容易で、磁束の利用効率に優れた効率の良い発電が行える。特に、センサ17は、対向して延びる爪21a、21b間の隙間を大きく取り、隣接磁極からの磁束漏れを少なくする構造であるため、磁束の利用効率が高く得られる。

【0018】このクローボール型の発電機4は、次のように最適設計を行うことにより、低い回転数(20rpm)から送信部5Aを駆動できる誘起電圧を十分にとれる構造となる。また、小型化が図れ、低価格で高効率な発電機とできる。発電機4は、ステータであるセンサ17の極数を、50極または100極とする場合に、各部を次の仕様とすることで最適設計となる。

【0019】50極の場合

磁極ピッチ: 2.75mm

エアギャップ: 0.5mm

コイル巻数: 200Turn

コイル径: 0.32mm

磁石: ネオジ磁石

【0020】100極の場合

磁極ピッチ: 1.0mm

エアギャップ: 0.5mm以下

コイル巻数: 200Turn以上

コイル径: 0.32mm以下

磁石: ネオジ磁石

【0021】発電機4は、上記構成のものに代えて、ステータとなるセンサ17を図7に示す構成のものとしても良い。図7に示すセンサ17は、リング部材19の爪21a、21bの形状を、爪幅が先端に向けて漸減する形状としたものである。リング部材19は、一対のリング部材構成材19A、19Bに分割されている。各リング部材構成材19A、19Bは、それぞれフランジ19a、19bと、これらフランジ19a、19bの外縁線から径方向に延びるウェブ構成材19ca、19cbとを有し、これらウェブ構成材19ca、19cbが、互いに幅方向の一部で重なるように、両リング部材構成材19A、19Bが組み合わされる。各リング部材構成材19A、19Bは、それぞれ前記の歯状の爪21a、21bがフランジ19a、19bの内縁線から折り曲げて形成され、これらの対向する爪21a、21bは、周方向に互いに所定の隙間をもって交互に配列されている。同図のセンサ17におけるその他の構成は、図5、図6の例のセンサ17と同じである。図5、図6の例と、図7の例とにおいて、対応部分には同一符号を付し

である。

【0022】図5、図6に示す矩形の爪21a、21bを持つセンサ17と、図7に示すテーパー状の爪21a、21bを持つセンサ17とを比較すると、次の得失がある。図5、図6の矩形の爪21a、21bを持つセンサ17の場合、磁束の利用効率としては最も良いと考えられるが、爪21a、21bの折り曲げ部である基端の磁束密度が大きくなり、磁気飽和を起こさないためにはある程度の断面積が必要である。そのため、多極化、小型化には制限がある。図7のテーパー状の爪21a、21bを持つセンサ17の場合、爪21a、21bの曲げ部の磁気飽和が起きず、多極化、小型化が可能である。すなわち、NS隣接磁石の磁界強度は正弦波状をしているため、NS切り換え点の磁界は非常に弱く、隣接磁極爪21a、21bに漏れても影響は少ないと考え、曲げ部の磁気飽和が起きないように、爪21a、21bをテーパー状にしたものである。リング部材19を分割型としたのは、加工の都合上であり、図7の例においてリング部材19を一体型としても良い。

【0023】図1において、ワイヤレス伝達手段5は、車輪支持部材1の外周面の一部に設けられ、図8に示すように、コネクタ41を介して接合されている。コネクタ41は、センサ17および送信部5Aに設けられた一対のコネクタ構成部品41A、41Bからなる。コネクタ構成部品41A、41Bのいずれか一方がソケットとされ、他方がプラグとされる。送信部5Aに設けられたコネクタ構成部品41Bは、車輪支持部材1に設けられた径方向孔を貫通する。送信部5Aは、電子部品を外装用のケースに収容した送信器からなる。

【0024】送信部5Aの取付位置は、車輪軸受装置33の車輪支持部材1に設けられた車体取付フランジ1aの内側幅面1aaよりも、外側の位置に取付けることが好ましい。すなわち、この内側幅面1aaと、回転部材2の車輪取付フランジ2aとの間の距離Lのスペースに送信部5Aを配置する。このスペースに送信部5Aを配置すると、送信部5Aを外輪となる車輪支持部材1に取付けたままで、回転部材2の音振が容易に行え、メンテナンス性に優れる。上記の距離Lが、例えば25mm程度であるとする、送信部5Aの寸法は、20mm×20mm以下にすることが好ましい。

【0025】送信部5Aには、ナックル35との接触部に、電極付きのアルミ板53を設けることが好ましい。この電極付きのアルミ板53は、発電機4のステータであるセンサ17で発生した正弦波を、送信部5Aに入力するものである。このように電極付きアルミ板53を設けることにより、異材質間のアノード腐食が防止できる。従来の車輪軸受装置においては、鋼製の外輪とアルミ製のナックル等の接合部において、イオン差による電位差で錆、つまりアノード腐食が発生している。このため、外輪表面にダクロ皮膜を形成する高価な処理を施し

て防錆対策としている。これに対して、上記のように送信部5Aに電極付きのアルミ板53を設けた場合、アルミ板53とナックル35等のアルミ材とは同じ材料であるため、電位差はない。よって、アルミ材に微弱電流を流すことで、異材質間の電位差を無くすることが可能となる。その結果、外輪となる車輪支持部材1とアルミ材のナックル35等の間に微弱電流を流すことができ、異材質間の電位差を無くすることが可能となる。この構造により、錆の発生がなくなる。また、外輪となる車輪支持部材1の表面にタクロ皮膜を形成する高価な処理工程をなくすることができ、原価低減および納期短縮となる。

【0026】ワイヤレス伝送手段5は、微弱電波によるものや、磁気結合によるものなどが使用できる。まず微弱電波によるものを説明する。図9は、電波によるワイヤレス伝送手段5の一例を示す。送信部5Aは、搬送波をセンサ17の信号で周波数変調して微弱電波で送信するものとし、かつ上記搬送波を周波数が322MHz以下とする。送信部5Aは、発振・変調回路41および送信アンテナ42で構成される。発振・変調回路41は、所定周波数の搬送波を発振する発振回路、およびその発振された搬送波をセンサ17の出力で変調する変調回路で構成される。発振・変調回路41における発振回路には水晶発振回路が用いられる。搬送波の周波数は、322MHz以下の範囲でできるだけ高い周波数が好ましい。例えば283～322MHzの範囲とすることが好ましい。センサ17は、上記のように発電機4を構成するものであり、発振・変調回路41の電源は、発電機4の発電電力を用いる電源回路43から得る。受信部5Bは、アンテナ45と、受信信号を同調して復調する同調復調回路44とで構成される。

【0027】電源回路43は、センサ17をステータとする交流発電機4の発電電力を用いるものであり、図10に示すものが用いられる。発電機入力端子46の入力は、整流ブリッジ47と平滑コンデンサ48とで整流・平滑され、ダイオード49を介して電源出力端子VCC*

(5)

特開2002-53019

19

*から出力される。ダイオード49よりも後段で、プラス側の電源出力端子VCCおよび設置側の端子GNDの間には、スーパーキャパシタ50を介在させる。スーパーキャパシタ50には、0.1Fのコンデンサを用いる。スーパーキャパシタ50のプラス側と出力電源端子VCCの間には、ダイオードと抵抗の並列回路51を介在させる。なお、ダイオードと抵抗の並列回路51に代えて、スーパーキャパシタ50と並列にツェネダイオード（図示せず）を接続しても良い。

【0028】上記構成の作用を説明する。図1において、センサ17で検出される車輪回転数の信号は、車輪支持部材1の送信部5Aから車体34側の受信部5Bにワイヤレスで送信するため、車輪支持部1と車体34との間でセンサ信号伝達用の電線が外部に露出しない。そのため、石跳ねやタイヤハウス34a内の雪の凍結等により、断線の支障を起こすことがない。また、車輪支持部1と車体5との間のセンサ信号用の電線が省け、その煩雑な配線固定作業も不要となるため、自動車の軽量化、コスト低下が図れる。

【0029】ワイヤレス伝送手段5は、搬送波をセンサ17の信号で周波数変調（FM変調）して微弱電波で送信するものとし、かつ搬送波を周波数が322MHz以下としたため、この使用周波数帯域と変調方法の適定により、外部電磁界の影響を受け難い。FM変調では、送信部5Aの発振周波数を変化させるが、発振源として用いられる水晶発振回路の性質から、周波数の可変範囲は基準周波数のプラスマイナス数パーセント程度であるため、低周波では大きな周波数偏移を得られない。そのため、必然的に周波数を高くする必要があるが、電波法の規制にかからない微弱電波を使用しなくてはならない。

なお、回路製作上は、周波数が低い方が容易である。

【0030】電波法では、自由に使用できる微弱電波は、周波数帯域により、電界強度が次のように定められている。

周波数	電界強度（3m離れた位置）
322MHz以下	500μV/m
322MHz～10GHz	35μV/m
10GHz～150GHz	3.5fμV/m（ただし、500μV以下、 fは周波数）
150GHz以上	500μV/m

【0031】このように、電波法の規制では、322MHz以下の場合に、出力の制限が緩く、比較的強い電界強度とできる。そのため、322MHz以下の範囲で、できるだけ高い周波数を利用することにより、FM変調において周波数偏移を十分に得ると共に、電波法の制限内で十分な出力を得て、信号伝達を確実なものとする事ができる。特に、搬送波の周波数は283～322MHzの範囲が好ましい。この周波数帯域は、航空無線で使用されているため、安全確保のために妨害電波などが

排除されており、電波法からも外乱電波の少ない周波数帯域となっている。また、航空無線は、0.1MHzステップのAM変調（占有周波数帯は基準周波数プラスマイナス3kHz程度と低い）で行われており、変調方式をFM変調方式とすることで、周波数・変調方式共に、外乱に対するロバスト性を向上できる。

【0032】搬送波の周波数を高く設定することにより、つまり322MHz以下で、できるだけ高い範囲となるように設定することにより、次のような付帯効果も

得られる。

①. 受信部5Aの同調回路の小型化やアンテナの短縮化が可能で、基板上に導波パターンでアンテナを生成することも可能となり、回路の小型化、低価格化が可能になる。

②. 搬送波の周波数を高くすることに伴い、波長が短くなるため、小型のアンテナでも同調が取り易く、アンテナの効率も向上する。ちなみに、2MHzの波長は150m、300MHzの波長は1mであり、300MHz帯であれば、基板パターン上で25cmの1/4波長アンテナを使うことができる。アンテナの効率が上がるため、送信電力も低減でき、回路消費電力も削減できる。

③. 高周波は指向性が強く、送信部は受信部以外への電磁波出力を抑制でき、受信部は送信部以外の方向からの電磁波受信を抑制できるため、さらに外乱ノイズに対してロバスト性が向上する。

【0033】なお、この実施形態では、周波数変調するようにしたが、変調方式にかかわらず、搬送波の周波数を高い周波数に設定することで、効率の良いアンテナの製作ができると共に、高いS/N比を取ることが可能となる。そのため、ノイズの影響が少なく、信号の検出が容易となる。周波数変調の場合は、より一層ノイズの影響が少なくなる。

【0034】送信部5Aは、振幅変調(AM変調)方式とする場合は、図12に示す回路構成とできる。同図の例は、発振回路52で発振した数百MHz程度の高い搬送波を、センサ入力部54から入力されるセンサ17のパルスで、出力オンオフ用トランジスタ55によってオンオフし、変調信号を作り出し、送信コイル56からワイヤレス伝送するものである。同図(A)における各部①、②、③の波形、および受信部の出力波形は、同図(B)のようになる。搬送波を数百MHz程度にすることで、高いS/N比が取れる。このように、ノイズの影響による誤信号の受信を受けにくく、そのため、送受信距離が200mm以上離れるように、送信部5A、受信部5Bがタイヤハウス内に配置されていても、センサ17の信号を受信することができる。

【0035】図10の電源回路43の作用を説明する。図5、図6の例や、図7の例のようなクローボール型発電機4は、上記のように小型で多極化が可能な発電機とできるが、次のような不利な面もある。すなわち、低速回転では、発電電力が小さく、そのままでは送信部5Aの送信回路の駆動が不安定になることが考えられる。回転数が40rpm(車速5km/h)以上で、送信回路の動作、センサ信号の伝送が可能な動作となる。しかし、アンチロックブレーキ装置に備く減速時において、回転数が20rpm(車速2~3km/h)以下でも車輪回転数のセンサ信号の伝送が可能なものが求められる。そこで、この実施形態では、クローボール型の発電機4を用いる送信部5Aの電源回路43として、図10

に示すように、スーパーキャパシタ50を用いるものとした。これにより、走行時に発電した電力を数秒で充電することが可能になる。一般的に、制動に至るまでの経過時間は0.8秒、空走時間が0.8秒、制動時間が0.2秒(制動初速度:5km/h、制動距離:5m)の時間がかかる。スーパーキャパシタ50で充電した電力を利用すると、送信部5Aの回路を10秒以上駆動できる。このため、回転数が20rpm(車速2~3km/h)以下になっても、回路駆動用電力を供給でき、センサ17の車輪回転数の信号を、回転数0rpm(車速0km/h)まで、制御回路36(図1)でのセンサ信号の検出が可能になる。図11(A)は、図10の電源回路43における高速時の充電経路を示し、同図(B)は低速走行時の放電経路を示す。

【0036】アンチロックブレーキ装置は、減速時の操舵安定性を確保するためのものであるが、このように、高速走行時に必要な電力を蓄えておき、この電力により減速時に発電電力の低下分を補うことで、発電機4のみで動作させる場合よりも、停止に近い低速状態でも、アンチロックブレーキ装置を安定して動作させることができる。

【0037】図1の実施形態において、ワイヤレス伝送手段5は、図13~図16に示すように、送信部105Aと受信部105Bとの磁気結合によってワイヤレスで送受するワイヤレス伝送手段105としても良い。その場合に、送信部105Aの送信コイル61、および受信部105Bにおける受信コイル62を、コイル中心が車輪31の回転軸心Oに対して直角に、かつ水平方向になるように配置する。なお、操舵輪の場合は、受信コイル62を車輪31の回転軸心Oに対して直角に配置するのは、車輪31が車体34に対して傾いていない直進状態の場合の回転軸心Oに対してである。送信部105Aおよび受信部105Bは、図1の実施形態と同じく、それぞれ車輪支持部材1および車体34に設置する。受信部105Bは、車体34におけるタイヤハウス34a内に配置する。

【0038】磁気結合による伝送方法は、指向性を持つため、周囲装置の影響は非常に少ない。そのため、外乱による誤動作が防止される。また、磁気による通信においては、送信コイル61の直径と長さの比、および送信コイル61と受信コイル62との距離により、送信コイル61と受信コイル62とを並列方向に配した方が良い場合と、直列方向に配した方が良い場合とがある。車輪支持部材1および車体34に送信コイル61および受信コイル62を配置する場合は、コイル61、62間の距離がコイル長さに比べて非常に長くなるため、一般的には直列配置が良いのであるが、車輪31の上下動によりコイル間の軸にずれが生じ、伝送効率が大きく変化する可能性がある。そのため、送信コイル61および受信コイル62を車輪31の回転軸心Oに対して直角で、かつ

13

水平方向になるように配置することにより、車輪31に上下動が生じても、受信コイル62への磁界の変動を直列状態よりも抑えることができる。すなわち、磁界は図15に示すように、送信コイル61の軸に対してドーナツ状に発生しているため、上記の送信コイル61および受信コイル62の配置関係とすることにより、車輪31と共に送信コイル61が上下動しても、受信コイル62への磁界の変動の影響が小さくて済む。したがって、走行による振動に対して安定した回転数の信号のワイヤレス伝達が行える。

【0039】送信部105Aおよび受信部105Bは、例えば、図16(A)、(B)に各々示すように、回路基板63、64に、送信コイル61および受信コイル62と電子回路素子とを搭載し、ケース(図示せず)内に収めたものとされる。

【0040】磁気結合によるワイヤレス伝達手段105において、センサ信号は、微弱電波による場合と同様に、搬送波をセンサ信号で変調して伝えることができ、また送信部105Aの電源として、センサ17をステータとする発電機4の発電電力を用いることができる。例えば、送信部105Aおよび受信部105Bは、図9に示す微弱電波による送信部5Aおよび受信部5Bにおいて、アンテナ42、45に代えて送信コイル61および受信コイル62(図14)を設けたものとされ、発振変調回路41、電源回路43、および同調復調回路44は、同図と共に前述したものを使用できる。磁気結合によるワイヤレス伝達手段105の場合も、変調方式は振幅変調よりも周波数変調の方が、外乱による影響が小さくて済む。

【0041】図17、図18は、この発明のさらに他の実施形態を示す。この例は、発電機4を、車輪軸受装置33の外輪および内輪となる車輪支持部材1と回転部材2との間の隙間空間の一端部に配置したものである。すなわち、車輪支持部材1の一端の内径部に、図18

(A)に矢印で示すように発電機4のステータであるセンサ17を圧入する。この時、電極部は下方を向くように配置する。図18(B)のように、発電機4のロータとなるバルザリング18は、等速ジョイント15の外輪15aを兼ねる内輪構成部材2Bの外径部に嵌め込む。*

$$V = V_e \cdot (R / (R + (R_e + j\omega L_e))) \\ = K \cdot N \cdot R / (R + R_e + j\omega L_e) \quad \cdots \cdots \textcircled{10}$$

ここで、

$$K1 = K \cdot R$$

$$R1 = R + R_e$$

また、 ω は回転数に比例する角速度であるから、 $j\omega = K2 \cdot N$ とおくことができ、⑩式は次のようになる。

$$V = K1 \cdot N / (R1 + K2 \cdot N) \quad \cdots \cdots \textcircled{11}$$

この式より回転数Nが大きくなり、 $R1 \ll K2 \cdot N$ となると、

$$V \approx K1 / K2$$

(8)

特開2002-53019

14

*この状態で、内輪構成部材2Bを回転部材2のハブ輪2Aに圧入して嵌め込む。この構成の場合、発電機4とシールが一体化されて、車輪軸受装置33の内側端のシール部品が不要となる。また、車輪軸受装置33の複列の回転体3の列の間に発電機4を組み込むものに比べて、発電機4の着脱が容易である。さらに、発電機4と送信部5Aとを接続する導線またはコネクタ等を通す孔を車輪支持部材1に設けることなく、配線接続できる。これらのため部品点数が減り、発電機4の組立工数が削減され、発電機4や送信部5Aのメンテナンス性が良くなる。

【0042】次に、上記各実施形態等に用いられる発電機4の定電圧化対策を説明する。発電機4は、回転型のものであるため、高回転(高周波)になるに従って、発電量も増加する。このため、高回転になると発電機4から発電される誘起電圧が多すぎて、回路の電子部品が破損する恐れがある。このため、一定回転数以上で回転させることは、好ましくない。したがって、定電圧回路を設けるなど、高速回転にしても回路が破損しない対策を施す必要がある。これにつき、発電機4のステータとなるセンサ17のリング部材19の材質を、一般的な珪素鋼板に代えて、高周波で飽和性の高い材質にする。また、コイル20の巻数を200ターン以上、線径を $\phi 0.32\text{mm}$ 以下にする。これにより、高速回転時にも回路部品が破損しない発電電力値に保持することができる。例えば、図19に示すような交流発電機発電量となり、発電機4で発生する誘起電圧が+5Vより高くなることが防止でき、高速回転時にも送信部5Aの電子部品を破損することなく、送信回路に駆動用電源(+5V)を安定して供給できる。そのため、定電圧回路が省略できる。

【0043】定電圧化される理由を説明する。発電機の出力電圧(V_e)は、発電機の構造による定数K、回転数をNとすると、 $V = K \cdot N$ であり、回転数に比例する発電電圧となるが、実際に負荷を接続すると、電圧を飽和させることができるようになる。発電機の内部抵抗を R_e 、インダクタンス成分(コイル成分)を L_e 、発電機出力に接続する負荷の抵抗(純抵抗とする)を R 、負荷の両端の電圧を V とすれば、

の一定値になることがわかり、発電機の出力電圧に飽和特性を与えられることが示されている。

【0044】負荷となる送信部の最大動作電圧(これ以上加えると壊れる)と抵抗値がわかれば、送信部側に電圧保護回路を設ける必要はなく、送信部回路を低価格化できる。発電機の出力電圧 V_e (無負荷)は、

$$V_e = 1.414 \cdot \pi \cdot K_w \cdot f \cdot W \cdot \phi$$

K_w :巻線係数

50 f :周波数(回転磁石の磁極数と回転数に比例)

(9)

特開2002-53019

15

16

W : 巻線巻き数

* * φ : 回転磁石の最大磁束また、

内部抵抗 $R \propto W/S$ (Sは巻線の断面積(太さ))内部インダクタンス $L \propto W$ (ただし、磁気回路依存分があり、コイル枠・磁石・ハブ金属部を含めた磁気回路解析が必要)

のため、組み込み条件により制限される寸法・価格等から磁石・巻線・巻数等を決定する。このようにして、磁石・巻線・巻数等を適宜定めた発電機によると、無負荷および200Ωの負荷時に、それぞれ図20、図21に示す回転数と誘起電圧との関係が得られた。

【0045】

【発明の効果】この発明のアンチロックブレーキ装置は、回転を検出するセンサの信号を、車輪支持部材の送信部から、車体側の受信部にワイヤレス伝達手段で伝送するものとしたため、車輪支持部と車体との間でセンサ信号伝達用の電線が外部に露出しない。そのため、石跳ねやタイヤハウス内の雪の凍結等により、断線の支障を起こすことがない。また、車輪支持部と車体との間のセンサ信号用の電線が省け、その煩雑な配線固定作業も不要となるため、自動車の軽量化、コスト低下が図れる。また、この発明における第1の発明の場合は、ワイヤレス伝達手段における上記送信部を、搬送波を上記センサの信号で周波数変調して微弱電波で送信するものとし、かつ上記搬送波の周波数を322MHz以下としたため、これら使用周波数帯域と変調方法との組み合わせにより、外乱ノイズの影響を受け難く、また出力も確保して、誤動作を生じ難いものとなる。この発明における第2の発明の場合は、上記ワイヤレス伝達手段が磁気結合によって送受するものであって、送信部の送信コイルおよび受信部における受信コイルを、コイル中心が車輪の回転軸心に対して直角に、かつ水平方向になるように配置したため、磁気結合による指向性のために、周囲装置の影響を受け難く、また車輪に上下動が生じても安定して信号伝送でき、誤動作の生じ難いものとなる。この発明において、バルサリングおよびセンサが発電機を構成し、送信部の電源として用いられるものとした場合は、送信部やセンサ用の電源を別途に設けることが不要で、電源用の電線が車輪支持部と車体との間に露出することなくなる。また、発電機に接続された電源回路にスーパーキャパシタを付加した場合は、車輪の低速回転時の発電電力の低下分を上記スーパーキャパシタで補うことができ、制動による低速回転時におけるワイヤレス伝送が十分に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態にかかるアンチロックブレーキ装置の概念構成を示す説明図である。

【図2】その車輪用軸受装置を、発電機およびワイヤレス伝達手段の送信部と共に示す断面図である。

【図3】同車輪用軸受装置を等速ジョイント側から見た側面図である。

【図4】(A)、(B)は各々発電機のロータとなるバ

ルサリングの断面図および正面図である。

【図5】(A)、(B)は各々発電機ステータとなるセンサの破断側面図および正面図である。

【図6】(A)、(B)は各々図5(A)、(B)の一部を拡大した拡大図である。

10 【図7】(A)～(C)はそれぞれ発電機ステータであるセンサの変形例を示す破断側面図、正面図、および同図(B)の部分拡大図である。

【図8】同車輪用軸受装置における送信部の取付部付近を示す断面図である。

【図9】ワイヤレス伝達手段のブロック図である。

【図10】電源回路の回路図である。

【図11】同電源回路の回路動作説明図である。

【図12】ワイヤレス伝達手段の参考例の磁気回路図およびその波形説明図である。

20 【図13】ワイヤレス伝達手段を磁気結合によるものとした実施形態にかかるアンチロックブレーキ装置の車輪軸受装置を送信部と共に示す断面図である。

【図14】そのワイヤレス伝達手段の説明図である。

【図15】同ワイヤレス伝達手段の磁界の説明図である。

【図16】(A)、(B)は、それぞれ同ワイヤレス伝達手段における送信部および受信部の回路基盤例の説明図である。

30 【図17】この発明のさらに他の実施形態にかかるアンチロックブレーキ装置の断面図である。

【図18】その組立過程の説明図である。

【図19】発電機の定電圧特性の説明図である。

【図20】発電機の定電圧化を図った実施例における無負荷時の回転数と出力電圧との関係を示すグラフである。

【図21】発電機の定電圧化を図った実施例における負荷時の回転数と出力電圧との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

1…車輪支持部材

2…回転部材

3…回転体

4…発電機

5…ワイヤレス伝達手段

5A…送信部

5B…受信部

17…センサ

18…バルサリング

31…車輪

34…車体

36…制御回路

40 43…電源回路

(10)

特開2002-53019

17

18

50...スーパーキャパシタ

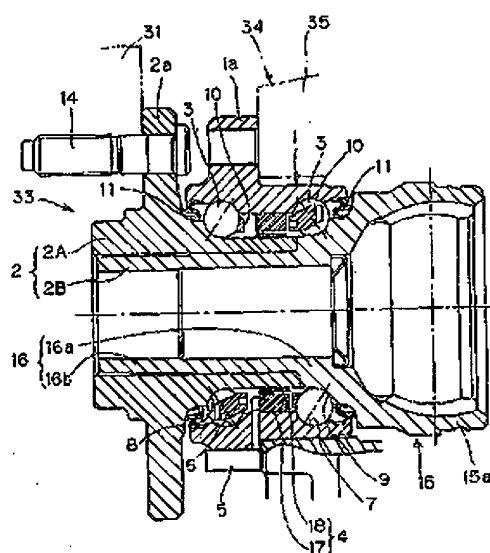
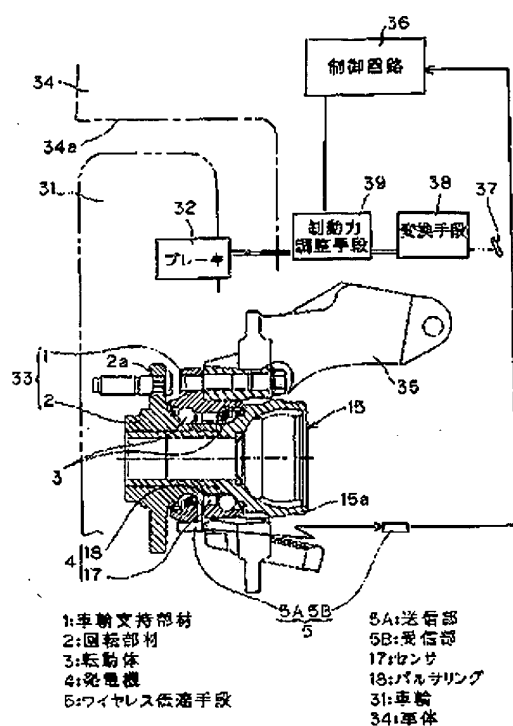
* 105A...送信部

105...ワイヤレス伝達手段

* 105B...受信部

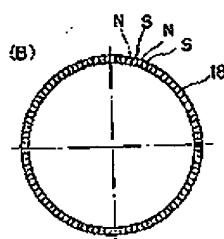
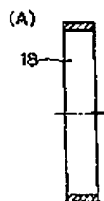
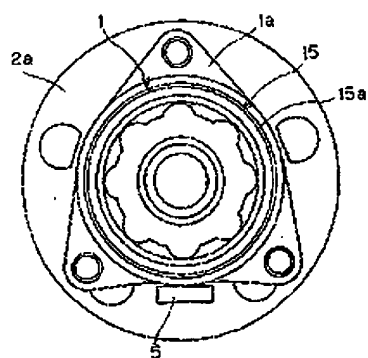
【図1】

【図2】



【図3】

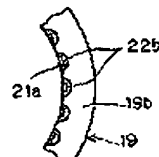
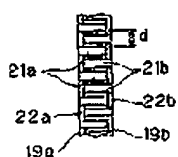
【図4】



【図6】

(A)

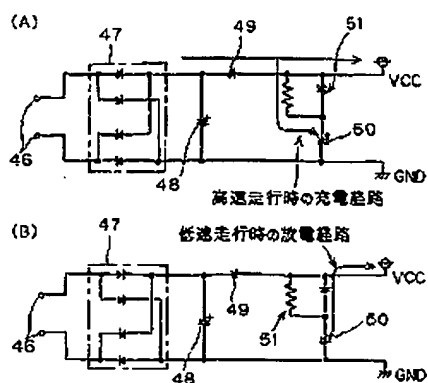
(B)



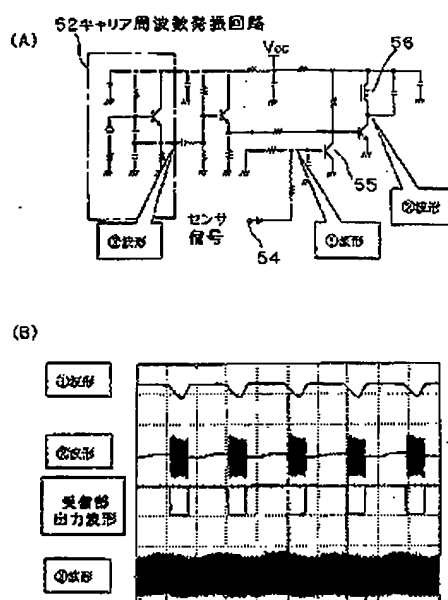
(12)

特開2002-53019

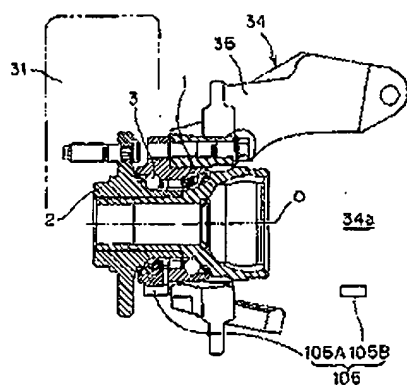
【図11】



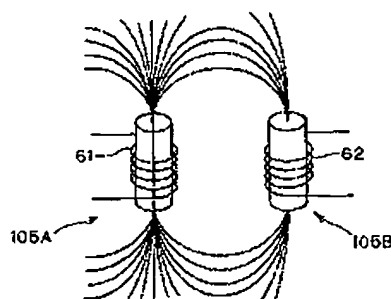
【図12】



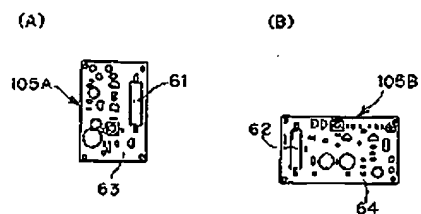
【図13】



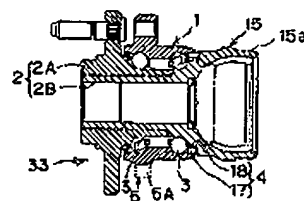
【図15】



【図16】



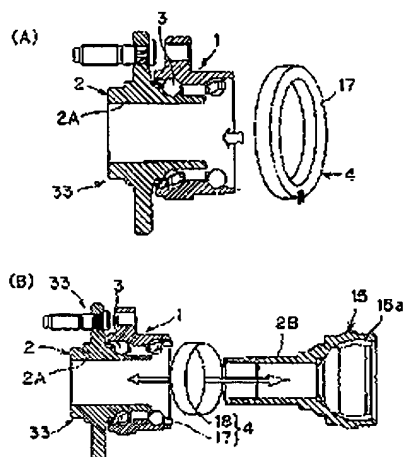
【図17】



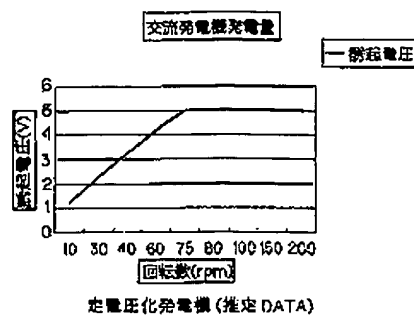
(13)

特開2002-53019

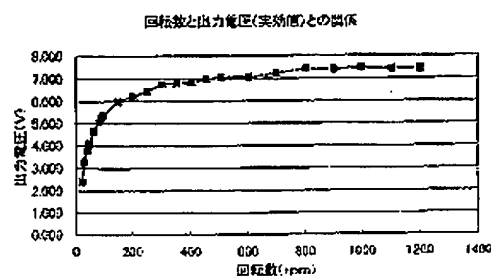
【図18】



【図19】

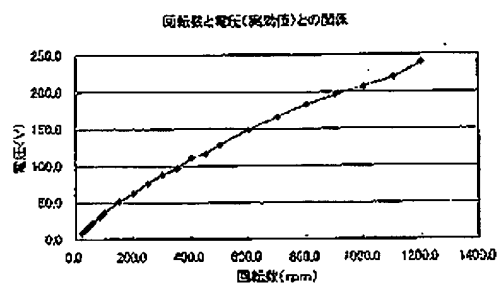


【図21】



2次試験発電機の発電電圧特性(2000rpm)

【図20】



2次試験発電機の発電電圧特性(無負荷)

フロントページの続き

(72)発明者 佐橋 弘二
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ
ヌ株式会社内

(72)発明者 大槻 寿志
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ
ヌ株式会社内

F ターム(参考) 2F073 AA35 AB04 AB14 BB01 CD02
CD04 DD01 EE13 FF01 FF03
FG14
3D046 BB28 HH09 HH36

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.